

EP 20947 (3)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

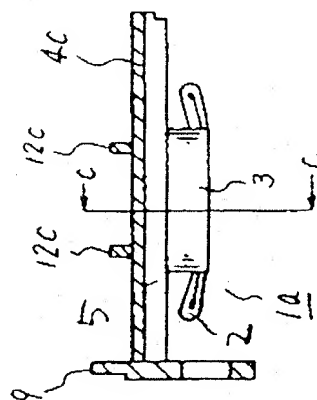
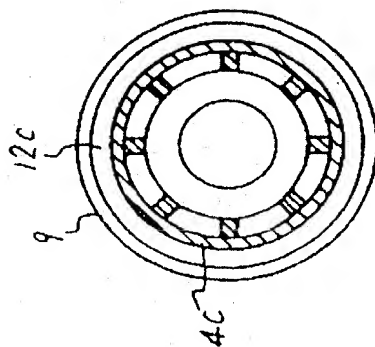
PUBLICATION NUMBER : 59178931
 PUBLICATION DATE : 11-10-84
 APPLICATION DATE : 29-03-83
 APPLICATION NUMBER : 58053269

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : MASUDA SEIKICHI;

INT.CL. : H02K 1/12 H02K 5/04

TITLE : STATOR OF ROTARY ELECTRIC MACHINE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the vibration and noise of a stator due to a circular vibration by providing a ring oppositely to the outer periphery of a stator frame opposed to the axial length of a stator core.

CONSTITUTION: A stator 1a for generating a rotary magnetic field has a stator coil 2, a stator core 3 and a stator frame 4c, etc. The coil 2 is mounted in the slots of the core 3 for forming a magnetic path, the core 3 is supported by an arm 5, and the frame 4c is mounted on the outer periphery of the arm 5. Further, the ring 12c is provided oppositely to the outer periphery of the frame 4c opposed to the axial length of the core 3. In this manner, the intrinsic vibration frequency of the circular vibration of the stator 1a is displaced to the higher frequency than the upper limit of the oscillating frequency, thereby enabling to obtain the stator 1a of a rotary electric machine enabling to reduce the noise.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

BP 10047 (1)

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—178931

⑤ Int. Cl.³

H 02 K 1/12
5/04

識別記号

庁内整理番号

6903—5H
7052—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月11日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 回転電機の固定子

⑯ 発明者 増田誠吉

日立市北町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立工場内

⑰ 特 願 昭58—53269

⑱ 出 願 昭58(1983)3月29日

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

⑳ 発 明 者 三森清保

土浦市神立町502番地株式会社

日立製作所機械研究所内

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 長崎博男 外1名

明 細 書

発明の名称 回転電機の固定子

特許請求の範囲

1. 固定子コイルと、この固定子コイルを装着した固定子鉄心と、この固定子鉄心をアームを介して支持している固定子枠とを備え、前記固定子枠にはリングが設けられている回転電機の固定子において、前記リングを、前記固定子鉄心の軸方向反さと対向した前記固定子枠の外周上に対向して設けたことを特徴とする回転電機の固定子。

2. 前記リングが、その対向間が軸方向部材で固定されたものである特許請求の範囲第1項記載の回転電機の固定子。

3. 前記リングが、ほぼ半円形または円形である特許請求の範囲第1項記載の回転電機の固定子。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は回転電機の固定子に係り、特に固定子枠にリングが取り付けられている回転電機の固定

〔従来技術〕

第1図および第2図には回転電機例えばオーバーハングタイプの誘導電動機の従来例が示されている。同図に示されているように回転磁界を発生する固定子1は固定子コイル2、固定子鉄心3および固定子枠4等から構成され、固定子コイル2は磁路を形成する固定子鉄心3のスロット中に装着され、固定子鉄心3はアーム5により支持され、アーム5の外周には固定子枠4が取り付けられている。このアーム5と固定子枠4とは溶接によって一体となっており、固定子鉄心3はアーム5間に圧入されている。これに対して回転磁界によって回転する回転子6は、軸受7と軸受7を固定し磁気空隙を保持させているエンドブラケット8、9とによって支持されている。そしてこの固定子1および回転子6を有する誘導電動機全体の重量は、ブラケット9をフランジ構造とし、この部分を相手機械に取り付けることによつてオーバーハング状に支持される。

このように構成された誘導電動機の固定子コ

ル2に交流電流を流すと固定子1に回転磁界が発生し、回転子6の導体に電流が流れて回転トルクを生じると共に、磁気吸引力によつて固定子1と回転子6とは半径方向の電磁力を受ける。この電磁力が加振力となつて固定子1を振動させるが、この加振力には基本波磁束によるものと、固定子1および回転子6のスロットの影響で磁気空隙中の起磁力分布が階段状になることにより生ずるスロット高調波磁束によるものがあり、基本波磁束による加振力は電流周波数の2倍の周波数となり、スロット高調波磁束による加振力は固定子1および回転子6のスロット数の組合わせおよび磁極数により異なるが普通900から2000Hz程度となる。

ところでこれらの加振力となる加振周波数に対して固定子鉄心3、固定子枠4あるいは固定子1全体としての固有振動数が近いか一致している場合には振動の倍率が大きくなり、大きな振動を生じ、これが音源となつて大きな騒音を発生する。この振動は半径方向の加振力を受けているので円

数の移動により種々の加振周波数が発生するような使用条件の誘導電動機では運転中に加振周波数が移動するため、振動の大きな位置が移動してしまう。これに対して第5図および第6図に示されているものは固定子枠4bの外周に締付リング12bをボルト13およびナット13aで締付け設置するものであり、ボルト13およびナット13aによる締付リング12bの締付力を調節して固定子枠4bの共振点を加振周波数から外そうとするもので、加振周波数が基本波周波数のように低い場合には比較的有効であるが、高調波磁束による振動のように高い周波数に対しては締付けによる固定子枠4bの剛性アップが難しく、固定子枠4bの共振点を加振周波数から外し難い。また締付けによる固定子枠4bの剛性アップ性能を向上させるため締付リング12bを大型化すれば、固定子枠4bとの接触をよくするために固定子枠4b外周と締付リング12bの内周面とを機械加工しなければならない。

〔発明の目的〕

環振動となり、固定子鉄心3からアーム5を介して固定子枠4に伝達され固定子1全体を振動させる。

このような円環振動による振動、騒音を低くするため固定子鉄心の振動を緩衝材で支持して、アームや固定子枠に伝達し難くすることが考えられた。それには緩衝材の剛性を小さくしなければならぬが、固定子鉄心は回転子の駆動トルクの反力としての円周方向のトルクを受けているので、緩衝材はこの力と固定子鉄心自体の重量とを支持しなければならず、その剛性を小さくすることは困難であつた。これに代るものとして第3図から第6図に示されているように固定子枠にリングを設けて固定子の円環振動を小さくすることが提案されている。このうち第3図および第4図に示されているものは固定子枠4aの切欠き穴10または排気穴11近傍などの振動の大きな位置にリング12aを取り付けるものであり、振動の大きな位置に取り付けるので予め振動の状況が判つていることが必要であるが、回転数の移動、電流周波

本発明は以上の点に鑑みなされたものであり、騒音低減を可能とした回転電機の固定子を提供することを目的とするものである。

〔発明の概要〕

リングを、固定子鉄心の軸方向長さと対向した固定子枠の外周上に対向して設けたことを特徴とするものである。

円環振動による固定子の振動、騒音を低減するためには、使用条件における加振周波数の領域外に固定子の円環振動の固有振動数をずらしingしえればよいが、誘導電動機の発電制動を行なう場合には、加振周波数を f (Hz)、回転子スロット数を n S、回転数を N (r/S) とすれば

$$f = n S \times N \quad \dots\dots(1)$$

で与えられる加振周波数 f の加振力が発生する。(1)式で回転数 N は制動力により最高回転数からほぼ定常まで移動するので加振周波数 f もそれに従つて移動する。従つてこのような使用条件を考慮すると固定子の円環振動の固有振動数をこの加振周波数 f の領域の土俵より高い周波数にずらす必

要がある。そのためには固定子の円環振動の固有振動数 f_0 が、 K を経験定数、 n を円周上の波数、 R をリング率、 l を断面2次モーメント、 g を重力の加速度、 A を断面積、 r を密度、 R を半径とすれば、

$$f_0 = K \frac{n(n^2-1)}{2\pi\sqrt{n^2+1}} \left(\frac{1}{R^2} \right) \sqrt{\frac{R l g}{A r}} \quad \dots\dots(2)$$

で与えられるので、断面2次モーメント l を大きくしてやればよい。それには固定子の加振力の振動源が固定子鉄心で、振動はこの固定子鉄心からアームを介して固定子鉄心の軸方向長さに対向した寸法範囲内の固定子枠に伝達され、次いでこの範囲外の固定子枠に伝達してゆくので、固定子鉄心の軸方向長さに対向した固定子枠の断面2次モーメント l を大きくしてやれば効果的であることが確められた。そこで本発明ではリングを、固定子鉄心の軸方向長さに対向した固定子枠の外周上に対向して設けた。このようにすることにより騒音低減を可能とした回転電機の固定子を得ることを可能としたものである。

使用したが、これに限るものではなく経半円形のものを使用するようにしてもよい。

以上の実施例について固定子鉄心の軸方向長さに対向した固定子枠の外周上にリングを設けた本実施例の固定子と、リングを設けない固定子とについて振動レベルを比較検討した。検討結果は縦軸に振動レベルをとり横軸に周波数をとつて周波数による振動レベルの変化特性が示されている第9図に示されているように、本実施例の固定子の円環振動の固有振動数は図中に実線で示されているように1294Hzと図中に点線表示のリングを設けてない固定子の1112Hzよりも大きく、かつ使用領域内の加振周波数の上限よりも外にずれ、従つて使用領域内における振動レベルは小さくなつてゐる。これはリングによる固定子枠の断面2次モーメントが効果的に大きくなつたためである。

第10図には本発明の他の実施例が示されている。本実施例では対向したリング12c間を軸方

特開昭59-178931(3)

〔発明の実施例〕

以下、図示した実施例に基づいて本発明を説明する。第7図および第8図には本発明の一実施例が示されている。なお従来と同じ部品には同じ符号を付したので説明を省略する。本実施例ではリング12cを、固定子鉄心3の軸方向長さに対向した固定子枠4cの外周上に対向して設けた。このようにすることにより固定子1aの円環振動の固有振動数が加振周波数の領域の上限よりも高い周波数側にずれるようになつて、騒音低減を可能とした回転電機の固定子1aを得ることができる。

すなわち固定子鉄心3の軸方向長さに対向した固定子枠4cの外周上に対向したリング12cを層接によつて接合した。このようにすることにより固定子枠4cの断面2次モーメントを効果的に大きくすることができるようになつて、固定子1aの円環振動の固有振動数を使用領域の加振周波数の上限よりも高くすることができるようになり、固定子1aの騒音を低減させることができる。なお本実施例ではリング12cに円形のもの

りリング12cの軸方向への倒れを防止することができる。

〔発明の効果〕

上述のように本発明は固定子枠の断面2次モーメントを効果的に大きくなるようにしたので、効果的に大きくなつて、固定子の騒音を低減することができるようになり、騒音低減を可能とした回転電機の固定子を得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来の回転電機の固定子の回転電機の縦断側面図、第2図は第1図のA-A線に沿う断面図、第3図は従来の回転電機の固定子の他の例の回転電機の正面図、第4図は第3図の側面図、第5図は従来の回転電機の固定子の更に他の例の縦断側面図、第6図は第5図のB-B線に沿う断面図、第7図は本発明の回転電機の固定子の一実施例の縦断側面図、第8図は第7図のc-c線に沿う断面図、第9図は同じく一実施例のリングを設けた固定子とリングを設けてない固定子との周

本発明の回転電機の固定子の他の実施例の縦断面
面図である。

1…固定子、2…固定子コイル、3…固定子鉄
心、4c…固定子枠、5…アーム、12c…リン
グ、14…地方向部材。

代理人 弁理士 長崎博男
(ほか1名)

